

Nanotechnologie – Chancen, Risiken und Anwendungsgebiete

Was ist Nanotechnologie

Nano leitet sich von dem griechischen Wort für Zwerg (nánnos) ab und ist die Vorsilbe für eine Maßeinheit (Nanometer, nm), die ein Millionstel von einem Millimeter beträgt. Zum Vergleich: ein einzelnes menschliches Haar ist ungefähr 80.000 nm breit. Der Sammelbegriff "Nanotechnologie" umfasst eine vielfältige Auswahl an Technologien, die sich der Erforschung, Bearbeitung und Produktion von Gegenständen und Strukturen widmen, die in mindestens einer Dimension kleiner als 100 nm sind.

Mögliche Risiken

Trotz aller Euphorie muss man feststellen, dass die möglichen Gefahren und Risiken für die menschliche Gesundheit und die Umwelt, die mit dieser neuen Technologie verbunden sind, noch weitgehend unerforscht sind. Nanomaterialien sind definitionsgemäß kleiner als 100 nm, woraus ein sehr großes Oberflächen-zu-Volumen-Verhältnis resultiert. Dadurch ergeben sich für viele Stoffe völlig neue physikalische und chemische Eigenschaften und eine erhöhte Reaktivität. Mit anderen Worten, toxikologische Bewertungen von Stoffen lassen keine Rückschlüsse auf deren "Verwandte auf der Nanometer-Skala" zu.

Effekte auf Mensch und Umwelt

Die möglichen gesundheits- und umweltschädlichen Effekte von Nanomaterialien sind abhängig von deren Größe, Form, Oberfläche (z.B. Ladung) und der chemischen Zusammensetzung. Es gibt Berichte, nach denen manche Nanopartikel die Fähigkeit besitzen, durch Biomembranen zu gelangen, Nervenfasern entlang zu wandern und sogar die Blut-Hirn-Schranke zu durchdringen. Viele Fragen bezüglich der Aufnahme, Verteilung, Umwandlung und Ausscheidung im menschlichen Körper sind noch offen.

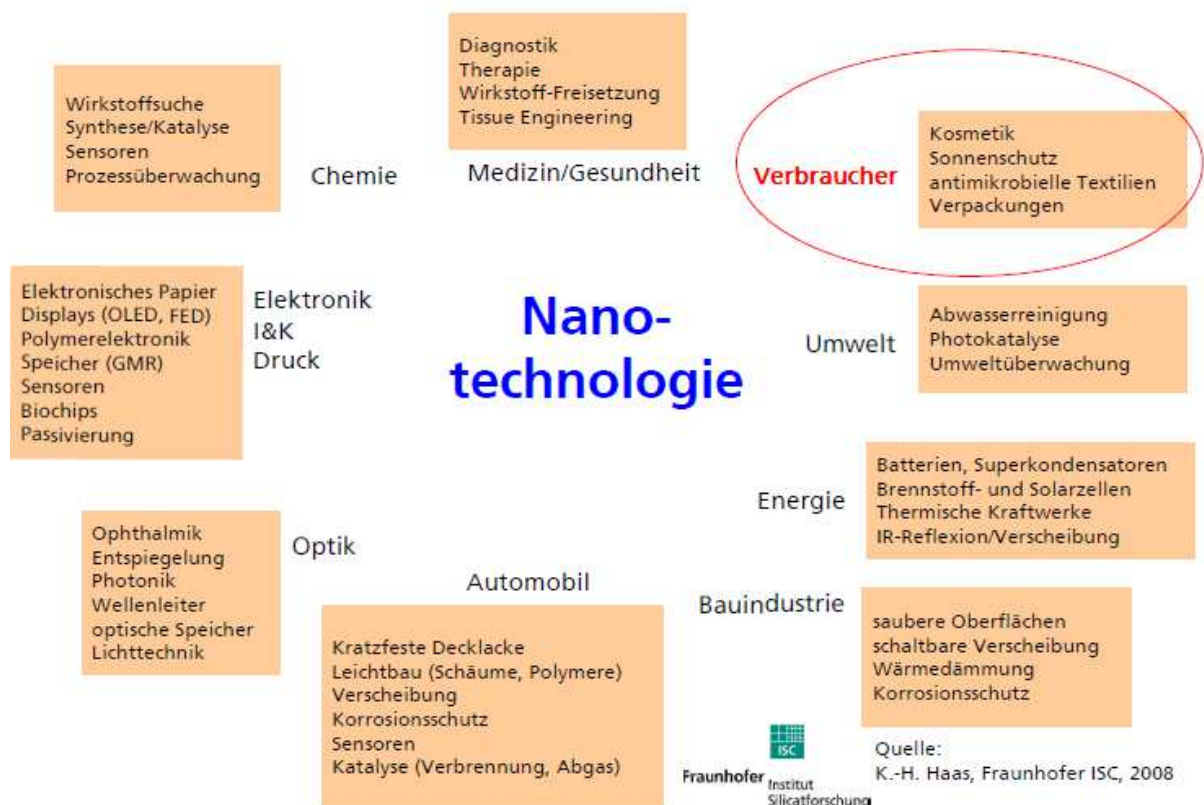
Warum ist Nanotechnologie so interessant?

- Veränderte Eigenschaften im nanoskaligen Größenbereich
- Quantenmechanisches Verhalten:
 - Transparenz, Härte, Leitfähigkeit
- Oberflächenvergrößerung:
- Reaktivität, Schmelzpunkt, Katalyse
 - Miniaturisierung und Dünnschichttechnologien möglich
 - Sensortechnik, Oberflächenfunktionalisierung

Anwendung

- Nanotechnologische Erkenntnisse und Verfahren eröffnen zahlreiche neue Möglichkeiten in Anwendungsbereichen wie z.B. der Medizintechnik, der chemischen Industrie oder der Informations- und Kommunikationstechnik und sind die Grundlage für große Zukunftsvisionen. Obwohl sich ein großer Teil der Nanotechnologie noch in der frühen Entwicklung befindet, werden Nanopartikel schon seit Jahren in Kosmetika, Textilien, Reinigungsprodukten, Filtern, Farben und Oberflächenversiegelungen angewendet.
- Ein bekanntes Beispiel ist die Beschichtung von Fensterglas mit Titanoxid-Nanopartikeln, welche mit Hilfe von Sonnenlicht Schmutz zerlegen können. Wenn Wasser auf dieses beschichtete Glas auftrifft, perlt es nicht ab, sondern fließt ebenmäßig ab und nimmt dabei zerlegten Schmutz mit.

Mögliche Anwendungsgebiete:



Quelle: <http://www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/chemikalien/nanotechnologie/>

Quelle: K.-H. Haas, Fraunhofer ISC, 2008